

PRODUCTION OF GREEN SHEET  
PAJ 00-13-76 04010902 JP NDN- 190-0084-2913-4

INVENTOR(S)- KAZUYUKI, TSUKAWAKI

PATENT APPLICATION NUMBER- 02114139

DATE FILED- 1990-04-27

PUBLICATION NUMBER- 04010902 JP

DOCUMENT TYPE- A

PUBLICATION DATE- 1992-01-16

INTERNATIONAL PATENT CLASS- B28B00130; H01G00412; H05K00346

APPLICANT(S)- NEC KANSAI LTD

PUBLICATION COUNTRY- Japan

PURPOSE: To smooth the surface of a green sheet by applying an ultrasonic wave through a solvent to an undried, thin green sheet having just come out of coater.

CONSTITUTION: A predetermined quantity of a slurry 2 is poured into coater 1, and a carrier sheet 4 is moved from a carrier sheet supplying part 3 in the direction of an arrow, whereby an undried green sheet is continuously formed in a thickness corresponding to the gap between the lower end of an outlet of the coater 1 and the carrier sheet 4. Next, a piezoelectric transducer 8 is oscillated by an ultrasonic oscillator 7, so that an ultrasonic wave propagated from a horn 9 through a vessel 10 and a solvent (e.g., water) 11 is applied to the undried green sheet. The ultrasonic wave thus applied vibrates the undried green sheet, thereby smoothing off the surface of the green sheet. Then, an organic solvent in the green sheet is evaporated off in a hot-air or infrared drying oven 5. The carrier sheet 4 provided with the green sheet thereon is taken up by a carrier sheet takeup part 6.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

# ⑫ 公開特許公報 (A) 平4-10902

⑤Int. Cl.<sup>5</sup>

B 28 B 1/30  
H 01 G 4/12  
H 05 K 3/46

識別記号

1 0 1  
3 6 4

庁内整理番号

9152-4G  
7135-5E  
6921-4E

④公開 平成4年(1992)1月16日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

⑥発明の名称 グリーンシートの製造方法

⑦特 願 平2-114139

⑦出 願 平2(1990)4月27日

⑧発 明 者 塚 脇 和 幸

滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号 関西日本電気株式会社  
内

⑧出 願 人 関西日本電気株式会社

滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号

## 明 細 書

発明の名称

グリーンシートの製造方法

特許請求の範囲

セラミック粉末、有機溶剤、可塑剤、バインダを混練してなる泥しょうをコンマコータ法にて成膜する工程において、

コンマコータから出た直後の未乾燥の薄いグリーンシートに溶媒を介して超音波を照射することを特徴とするグリーンシートの製造方法。

発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、グリーンシートの製造方法に関し、特にグリーンシート表面を平滑にする製造方法に関する。

従来の技術

一般に多層セラミック基板、積層セラミックコ

ンデンサ等を使用されるグリーンシートは、例えば次のように形成されている。

第2図の略示断面図を用いて従来の製造方法の一例であるコンマータ法による形成方法を説明する。

まず、コンマータ1の中にチタン酸バリウム等のセラミック粉末、エチルアルコール等の有機溶剤、フタル酸ジオクチル等の可塑剤、ポリビニルアルコール等のバインダを含む泥しょう2を所要量注入する。次に、キャリアシート供給部3よりキャリアシート4を図面矢印で示すように左方向から右方向へ移動させると、キャリアシート4上にはコンマータ1とキャリアシート4との隙間間隔にはば対応する厚さの未乾燥のグリーンシートが連続的に形成される。次に、熱風または赤外線等を用いた乾燥炉5にてグリーンシート中の有機溶剤を乾燥させ、キャリアシート巻取部6にてグリーンシートを表面に形成したキャリアシート4を巻き取る。

発明が解決しようとする課題

1から出た未乾燥のグリーンシートは直ちに乾燥炉5へ入るため、その表面にスジ等が発生していた場合、そのまま乾燥されたグリーンシートの膜表面には凹凸ができる。

特に、乾燥後の膜厚が30μm以下のものになると、膜表面のスジ等による凹凸は、製品の信頼性を著しく悪くするという欠点がある。

上述した従来のグリーンシートの製造方法に対し、本発明はコンマータから出た直後の未乾燥の薄いグリーンシートに溶媒を介して超音波を照射するという相違点を有する。

#### 課題を解決するための手段

本発明の目的は、かかる従来欠点を解決したグリーンシートの製造方法を提供することにある。

本発明によれば、セラミック粉末、有機溶剤、可塑剤、バインダを混練してなる泥しょうをコンマータ法にて成膜する工程において、コンマータから出た直後の未乾燥の薄いグリーンシートに溶媒を介して超音波を照射することを特徴とするグ

ンシートが連続的に形成される。次に、超音波発振器7にて超音波振動子8を振動させ、ホーン9より容器10、水等の溶媒11を伝播した超音波を未乾燥のグリーンシート上に照射する。照射された超音波は、未乾燥のグリーンシートを振動させ、表面の凹凸をなくし平滑化させる。その後、熱風または赤外線等を用いた乾燥炉5にてグリーンシート中の有機溶剤を乾燥させ、キャリアシート巻取部6にてグリーンシートを表面に形成したキャリアシート4を巻き取る。

#### 発明の効果

以上、本発明により次の効果がある。

- (I) 超音波を溶媒を介して未乾燥の薄いグリーンシートに照射することにより、その表面の凹凸をなくし、乾燥後のグリーンシートの表面を平滑にできる。
- (II) 膜表面の凹凸がなくなり、製品の信頼性が向上する。

図面の簡単な説明

グリーンシートの製造方法が得られる。

#### 作用

上記方法によれば、超音波を溶媒を介して未乾燥の薄いグリーンシートに照射することにより、その表面の凹凸に溶媒の振動が加わり、凹凸が平滑化する作用をするため、乾燥後のグリーンシートの表面を平滑にすることができる。

#### 実施例

以下、本発明について図面を参照して説明する。

第1図は、本発明の一実施例であるグリーンシートの製造方法を示す略示断面図である。

まず、コンマータ1の中にチタン酸バリウム等のセラミック粉末、エチルアルコール等の有機溶剤、フタル酸ジエチル等の可塑剤、ポリビニルアルコール等のバインダを含む泥しょう2を所定量注入する。次に、キャリアシート供給部3よりキャリアシート4を図面矢印で示すように、左方向から右方向へ移動させると、キャリアシート4上にはコンマータ1の出口下端とキャリアシート4との隙間間隔に対応する厚さの未乾燥のグリー

第1図は、本発明のグリーンシートの製造方法を説明するための略示断面図、第2図は製造方法を説明するための略示断面図である。

- 1……コンマータ、
- 2……泥しょう、
- 3……キャリアシート供給部、
- 4……キャリアシート、
- 5……乾燥炉、
- 6……キャリアシート巻取部、
- 7……超音波発振器、
- 8……超音波振動子、
- 9……ホーン、
- 10……容器、
- 11……溶媒。

特許出願人

関西日本電気株式会社

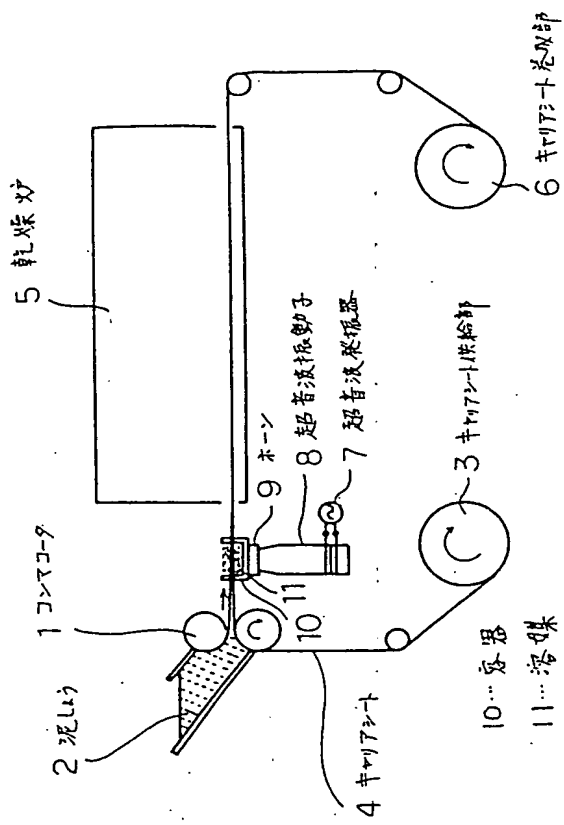


未乾  
り、  
が平  
シー

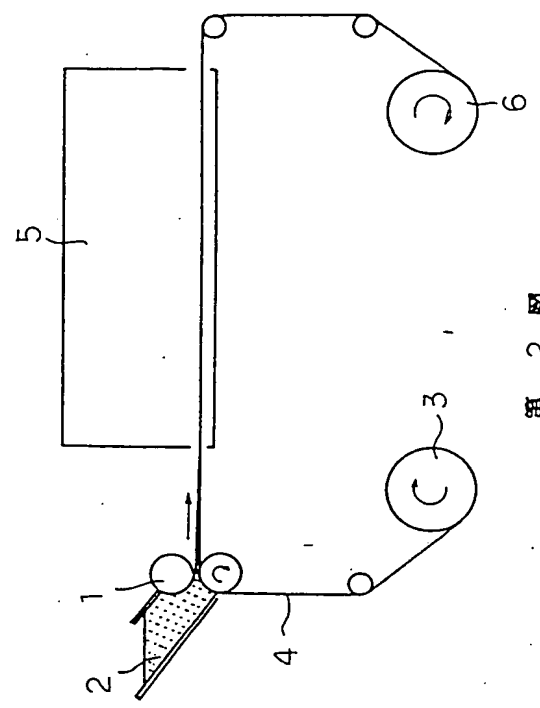
する。  
ンシ

ム等  
機溶  
ニル  
所要  
より  
左方  
ト4  
ート  
リ

方法  
方法



第 1 図



第 2 図

BEST AVAILABLE COPY